

# DEVICE/METHOD FOR FORMING IMAGE, RECORDING MEDIUM AND PROGRAM

Publication number: JP2002268295

Publication date: 2002-09-18

Inventor: KINOSHITA MASAHIRO

Applicant: CANON KK

Classification:

- International: G03G9/08; G03G9/087; G03G9/10; G03G9/107;  
G03G15/00; G03G15/08; G03G9/08; G03G9/087;  
G03G9/10; G03G9/107; G03G15/00; G03G15/08;  
(IPC1-7): G03G15/00; G03G9/08; G03G9/087;  
G03G9/10; G03G9/107; G03G15/08

- European:

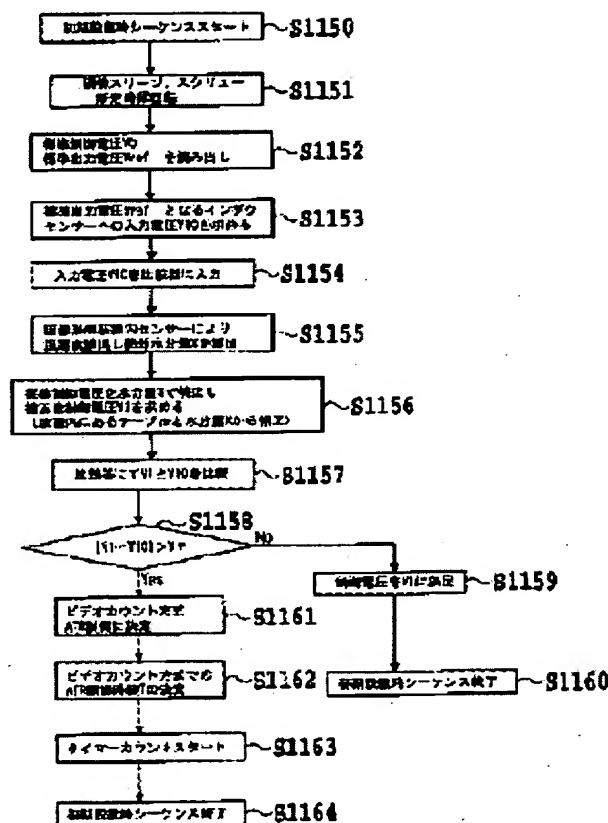
Application number: JP20010070825 20010313

Priority number(s): JP20010070825 20010313

Report a data error here

## Abstract of JP2002268295

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid lowering of density, fogging, etc., which occur when a present agent is not adapted to environment in the case of using a new developing device in a state where there is a difference between the shelf environment of a developing device and the installing environment of a main body. **SOLUTION:** In the developing device for replenishing toner based on the detecting result of a toner density sensor for detecting the toner density variation of a developer as the variation of a magnetic permeability, when the developing device is new, the temperature and humidity environment of the developer is judged by the output value of a toner density detection sensor to compare this temperature and humidity environment information with temperature and humidity environment information detected by a temperature and humidity detection sensor. When the difference is not smaller than a prescribed value, replenishing of the toner is controlled based on the cumulative total value of the number of the printing pixels of an image information signal. When the present agent is friendly with the toner density reading environment of the main body, after a prescribed number of sheets or a prescribed time, toner replenishment control is performed based on the output of the toner density detection sensor. Thus, even when there is an environmental difference between a primary developer and the main body, a good picture can be obtained.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-268295  
(P2002-268295A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ数(参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	C 0 3 G 15/00	2 H 0 0 j
9/08		9/08	2 H 0 2 7
9/087		9/10	2 H 0 7 7
9/10		15/08	1 1 5
9/107		9/08	3 8 4

審査請求 未請求 請求項の数43 O L (全 72 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-70825(P2001-70825)

(22) 出願日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 木下 正英

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 10007/481

弁理士 谷 義一 (外1名)

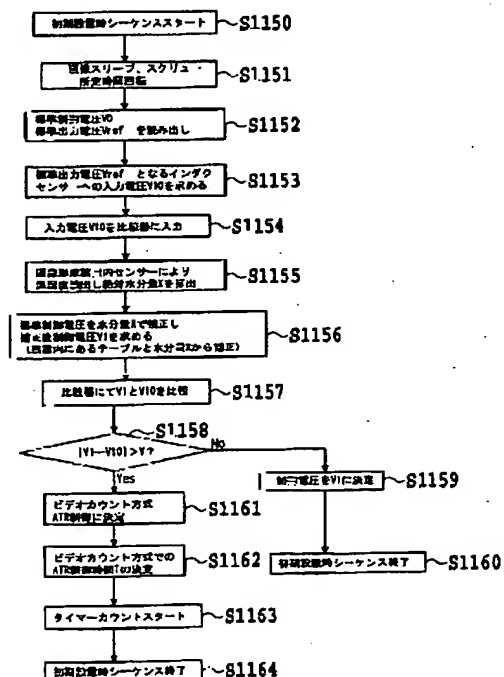
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法、並びに記録媒体およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 現像装置の放置環境と本体の設置環境に差がある状態で、新品の現像装置を使用する際に、現状剤が環境になじんでいない場合に生じる濃度低下や、カブリ等を回避する。

【解決手段】 現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度センサーの検知結果に基づいてトナー補給を行う現像装置において、現像装置が新品の場合には、トナー濃度検知センサーの出力値により現像剤の温湿環境を判断し、この温湿環境情報と画像形成装置内の温湿度検知センサーにより検知された温湿環境情報とを比較し、この差が所定値以上の場合には、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいてトナー補給を制御し、所定枚数、あるいは所定時間後に現像剤が本体のトナー濃度読みとり環境になじんだ頃に、トナー濃度検知センサー出力に基づくトナー補給制御を行う。これにより、初期の現像剤と本体とに環境差があった場合でも良好な画像が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、

該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置において、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断する第1手段と、前記第1の手段の判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿環境を判断する第2の手段と、前記第2の手段により判断された前記現像剤の温湿環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較する第3の手段と、前記第3の手段の比較結果、前記両者の温湿環境の差が所定値以上の場合には、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させる第4の手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記第2の手段は、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段の検出信号があらかじめ定めた基準値になるように該トナー濃度検知手段の制御電圧値を制御し、前記第3の手段は、前記第2の手段で制御された前記制御電圧値と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値とを比較し、前記第4の手段は、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値の差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記第2の手段は、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値とし、前記第3の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値とを比較し、前記第4の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記第2の手段は、前記現像装置が新品

の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧をあらかじめ定められた所定値とし、

前記第3の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた前記基準値に対する環境補正後基準値とを比較し、

前記第4の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記環境補正後基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値との差に応じて決定することを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値で制御した前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記基準値との差に応じて決定することを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められる環境補正後基準値との差に応じて決定することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値で制御された前記トナー濃度検知手段の検出信号と、あらかじめ定められた前記基準値との比較結果から、前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後基準値との比較結果に応じて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記トナー粒子の形状係数  $SF-1$  が  $100 \sim 140$ 、 $SF-2$  が  $100 \sim 120$  の範囲であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記トナー粒子が重合法により生成さ

れたことを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記キャリア粒子の比抵抗が $1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記キャリア粒子は、バインダー樹脂と、磁性金属酸化物および非磁性金属酸化物とを含む磁性樹脂キャリアであることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記現像装置は、該現像装置に関する情報を記憶する記憶手段をさらに含み、前記記憶手段に記憶された情報が画像形成装置本体により、書き込み及び読み出し可能であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記記憶手段に前記現像装置が新品であるかの情報を予め格納し、新品かどうかの判断を画像形成装置側の前記第1の手段が前記記憶手段の情報を読み出すことで行うことを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項16】 請求項1～9のいずれかに記載の現像装置を少なくとも含むプロセスカートリッジであって、画像形成装置本体に対して着脱可能であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項17】 予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置の画像形成方法であって、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断する第1ステップと、前記第1のステップでの判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿環境を判断する第2のステップと、前記第2のステップで判断された前記現像剤の温湿環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較する第3のステップと、前記第3のステップでの比較結果、前記両者の温湿環境の差が所定値以上の場合は、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させる第4のステップとを有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項18】 前記第2のステップでは、前記現像装

置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段の検出信号があらかじめ定められた基準値になるように該トナー濃度検知手段の制御電圧値を制御し、

前記第3のステップでは、前記第2のステップで制御された前記制御電圧値と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値とを比較し、

前記第4のステップでは、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値の差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項17に記載の画像形成方法。

【請求項19】 前記第2のステップでは、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値とし、

前記第3のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値とを比較し、

前記第4のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項17に記載の画像形成方法。

【請求項20】 前記第2のステップでは、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧をあらかじめ定められた所定値とし、

前記第3のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた前記基準値に対する環境補正後基準値とを比較し、

前記第4のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記環境補正後基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項17に記載の画像形成方法。

【請求項21】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値との差に応じて決定することを特徴とする請求項18に記載の画像形成方法。

【請求項22】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値で制御した前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記基準値との差に応じて決定することを特徴とする請求項19に記載の画像形成方法。

【請求項23】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記トナー濃度

検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められる環境補正後基準値との差に応じて決定することを特徴とする請求項20に記載の画像形成方法。

【請求項24】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値で制御された前記トナー濃度検知手段の検出信号と、あらかじめ定められた前記基準値との比較結果から、前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項17～19のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項25】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後基準値との比較結果に応じて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項20に記載の画像形成方法。

【請求項26】 予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置をコンピュータにより制御するためのプログラムを記録した記録媒体であって、該プログラムはコンピュータに対し、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断させ、前記判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿度環境を判断させ、前記判断された前記現像剤の温湿度環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較させ、前記比較結果、前記両者の温湿度環境の差が所定値以上の場合、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項27】 前記プログラムはコンピュータに対し、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段の検出信号があらかじめ定めた基準値になるように該トナー濃度検知手段の制御電圧値を制御させ、

前記制御された前記制御電圧値と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値とを比較させ、

前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値の差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項26に記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項28】 前記プログラムはコンピュータに対し、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値とさせ、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値とを比較させ、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項26に記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項29】 前記プログラムはコンピュータに対し、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧をあらかじめ定められた所定値とさせ、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた前記基準値に対する環境補正後基準値とを比較させ、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記環境補正後基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項26に記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項30】 前記プログラムはコンピュータに対し、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値との差に応じて決定させることを特徴とする請求項27に記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項31】 前記プログラムはコンピュータに対し、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値で制御した前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記基準値との差に応じて決定させることを特徴とする請求項28に記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項32】 前記プログラムはコンピュータに対し、

前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められる環境補正後基準値との差に応じて決定させることを特徴とする請求項29に記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項33】 前記プログラムはコンピュータに対し、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値で制御された前記トナー濃度検知手段の検出信号と、あらかじめ定められた前記基準値との比較結果から、前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項26～28のいずれかに記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項34】 前記プログラムはコンピュータに対し、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後基準値との比較結果に応じて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項29に記載の画像形成プログラムを記録した記録媒体。

【請求項35】 予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置をコンピュータで制御するための画像形成プログラムであって、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断する第1ステップと、前記第1のステップでの判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿度環境を判断する第2のステップと、前記第2のステップで判断された前記現像剤の温湿度環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較する第3のステップと、前記第3のステップでの比較結果、前記両者の温湿度環境の差が所定値以上の場合は、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させる第

4のステップとを有することを特徴とする画像形成プログラム。

【請求項36】 前記第2のステップでは、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段の検出信号があらかじめ定めた基準値になるように該トナー濃度検知手段の制御電圧値を制御し、前記第3のステップでは、前記第2のステップで制御された前記制御電圧値と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値とを比較し、前記第4のステップでは、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値の差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項35に記載の画像形成プログラム。

【請求項37】 前記第2のステップでは、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値とし、前記第3のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値とを比較し、前記第4のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項35に記載の画像形成プログラム。

【請求項38】 前記第2のステップでは、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧をあらかじめ定められた所定値とし、前記第3のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた前記基準値に対する環境補正後基準値とを比較し、前記第4のステップでは、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記環境補正後基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項35に記載の画像形成プログラム。

【請求項39】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値との差に応じて決定することを特徴とする請求項36に記載の画像形成プログラム。

【請求項40】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値で制御した前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記基準値との差に応じて決定することを特徴とする請



求項37に記載の画像形成プログラム。

【請求項41】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められる環境補正後基準値との差に応じて決定することを特徴とする請求項38に記載の画像形成プログラム。

【請求項42】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値で制御された前記トナー濃度検知手段の検出信号と、あらかじめ定められた前記基準値との比較結果から、前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項35～37のいずれかに記載の画像形成プログラム。

【請求項43】 前記第4のステップでは、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後基準値との比較結果に応じて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする請求項38に記載の画像形成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式、静電記録方式等によって像担持体上に形成された静電潜像を現像して可視画像を形成する複写機、プリンタ、記録画像表示装置、ファクシミリ等の画像形成装置、特に二成分現像剤のトナー濃度を適正に制御する現像剤濃度制御装置を備えた画像形成装置および画像形成方法、並びに記録媒体およびプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真方式、静電記録方式等の画像形成装置において、静電潜像を可視化するために用いる着色微粒子であるトナーには、粉体トナーと液体トナーがある。粉体トナーは、着色顔料、樹脂、電荷制御材などから構成され、混練した後、粉碎、分級している。トナー粒子は、7～13 $\mu$ mくらいのサイズであり、キャリア粒子や金属スリーブとの摩擦帯電により、正あるいは負の電荷を帯び、電子写真感光体などの像担持体上に形成された電荷像（静電潜像）に近づけると、クーロン力により付着して現像される。

【0003】従来、このようなトナー粒子とキャリア粒子により構成される二成分現像剤を用いて、像担持体上の静電潜像を顕像化する現像装置においては、現像装置を使用する前に、サービスマンが予め所定の比率で混合されたキャリアとトナー（以下、スタート剤と称する）を現像装置に補給した後に、この現像装置を装置本体に

設置するという操作や、あるいは現像装置を使用する前にまずキャリアのみを現像装置に封入し、この現像装置を装置本体に設置した後に、所定の混合比になるまでトナーを現像装置に補給するという操作により、現像装置を使用可能状態にすることが一般的に行われている。

【0004】更に、画像形成装置本体に対して着脱可能な少なくとも現像装置を含むプロセスカートリッジを用い、ユーザ自身でこのプロセスカートリッジの交換が可能となるように、予め上記スタート剤を封入した現像剤封入容器を内包した現像装置が提案されている。この提案では、初期のプロセスカートリッジ使用時に、このスタート剤を収容している現像剤封入容器の開口部を塞ぐように設けられたシール部材をユーザが引き抜くことで、スタート剤を現像装置内に落下させ、そのスタート剤（二成分現像剤）を使用可能状態にしている。

【0005】周知のように、二成分現像剤のトナー濃度、すなわち、キャリア粒子およびトナー粒子の合計重量に対するトナー粒子重量の割合は、画像品質を安定化させる上で極めて重要な要素になっている。現像剤のトナー粒子は現像時に消費され、トナー濃度が変化する。このため、現像剤濃度制御装置（ATR）を使用して適時に現像剤のトナー濃度を正確に検出し、検出したそのトナー濃度の変化に応じてトナー補給を行い、トナー濃度を常に一定に制御し、画像の品位を保持する必要がある。

【0006】このように、現像により現像装置内のトナー濃度が変化するのを補正するため、すなわち現像装置に補給するトナー量を制御するために、現像容器中のトナー濃度検知装置およびトナー濃度制御装置は、従来さまざまな方式のものが実用化されている。

【0007】例えば、現像スリーブあるいは現像容器の現像剤搬送経路に近接して配置したトナー濃度検知装置により、現像スリーブ上に搬送された現像剤あるいは現像容器内の現像剤に光を当てたときの反射率が、トナー濃度により異なることを利用して、トナー濃度を検出し、検出したそのトナー濃度の変化に応じてトナー補給を制御する現像剤濃度制御装置が使用されている。

【0008】また、現像器内の側壁に配置され、磁性キャリアと非磁性トナーの混合比率による見かけの透磁率を検知して電気信号に変換するインダクタンスヘッドからの検出信号によって現像器内のトナーの濃度を検出し、検出したトナー濃度と基準値との比較によりトナーを補給するように構成したインダクタンス検知方式の現像剤濃度制御装置が使用されている。

【0009】また、像担持体としての感光体ドラム上に形成したパッチ画像濃度を、その表面に対向した位置に設けた光源およびその反射光を受けるセンサーにより読み取り、読み取ったパッチ画像濃度をアナログデジタル変換器でデジタル信号に変換した後、そのデジタル信号をCPU（中央演算処理装置）に送り、CPUにおい



てそのデジタル信号が表わす濃度値が初期設定値よりも高い場合には、初期設定値に戻るまでトナー補給が停止され、初期設定値よりも低ければ初期設定値に戻るまで強制的にトナーが補給され、その結果トナー濃度が間接的に所望の値に維持される現像剤濃度制御装置が使用されている。

【0010】また、レーザースキャナやLEDアレイなどを用いてデジタル潜像を形成するタイプの画像形成装置では、1ページ当たりの画像情報信号における印字画素数の累計値（以下、「ビデオカウント数」と呼ぶ）から1ページ当たりのトナー消費量が比較的正確に推定できるため、この推定された消費量に対応してトナー補給量を決定する方式の自動トナー補給制御（以下、「ビデオカウントATR」と呼ぶ）もある。ビデオカウントATRはトナー濃度検知手段を必要としないことからコスト面で大きな利点がある。

【0011】しかしながら、現像スリーブ上に搬送された現像剤あるいは現像容器内の現像剤に光りを当てたときの反射率からトナー濃度を検知する上記の従来方式は、トナー飛散等により検知手段が汚れてしまった場合には、正確にトナー濃度を検知できないなどの解決すべき課題がある。

【0012】また、パッチ画像濃度から間接的にトナー濃度を制御する上記の従来方式は、複写機、あるいは画像形成装置の小型化に伴い、パッチ画像を形成するスペースや検知手段を設置するスペースが確保できない等の解決すべき課題がある。

【0013】更に、上記のビデオカウントATRは、トナー補給量の誤差が徐々に累積されていく解決すべき課題を持っており、大量に画像形成を行った際には、トナー濃度のずれが生じる。そこで、この点を補正する何らかの手段が必要であり、そのため現在のところ単独でビデオカウントATRを使用するには困難を伴う。

【0014】一方、磁性キャリアと非磁性トナーの混合比率による見かけの透磁率を検知する上記のインダクタンス検知方式の現像剤濃度制御（以下、「インダクタンス検知方式ATR」という）は、上記のような課題がなく好適である。そのトナー濃度の制御方法は、例えば現像剤の見かけの透磁率が大きいと検知された場合には、一定体積内で現像剤中のキャリア粒子が占める割合が多くなりトナー濃度が低くなったことを意味するので、トナー補給を開始する、逆に現像剤の見かけの透磁率が小さくなった場合には、一定体積内で現像剤中のキャリア粒子が占める割合が少なくなりトナー濃度が高くなったことを意味するので、トナー補給を停止する、というようにしてトナー濃度を制御する。

【0015】図11にこのようなインダクタンス検知による現像剤濃度制御方式を採用した2成分現像装置の断面図を示す。50はスタート剤を収容していた現像剤封入容器である。この現像剤封入容器50はその略下方に

開口部60を有し、現像装置の初期状態ではその開口部60をふさぐ現像剤シール部材52が設けられ、ユーザーがこの現像剤シール部材52を引き抜くことでスタート剤を落下させる。図10はシール部材52を引き抜いた後の状態を示している。

【0016】53は現像容器であり、落下したスタート剤すなわち現像剤51を収容する。54は現像剤担持体である現像スリーブである。現像スリーブ54は中空の金属スリーブであって、内部に磁界発生手段であるマグネットローラ55を内包している。現像スリーブ54の下方には現像剤層厚規制ブレード56が現像スリーブ54に近接して設けられている。現像スリーブ54の矢印方向の回転に伴い送られた現像剤は、この現像剤層厚規制ブレード56により薄層化される。

【0017】現像容器53内には、現像スリーブ54と略平行にAスクリュウ57が配置されており、現像剤を矢印の方向に搬送、攪拌する。また、Aスクリュウ57に対して、現像スリーブ54とは反対側に仕切壁62を挟んで、Bスクリュウ58が配置されている。Aスクリュウ57側からBスクリュウ58側への現像剤の受け渡しを行うために、仕切壁62は長手方向両端部には設けず、長手方向の中間位置に延在させることで、A、Bスクリュウ57、58間での現像剤の循環を実現する。

【0018】Aスクリュウ57側に存在して画像形成に用いられた現像剤は、Bスクリュウ58側に送られ、Bスクリュウ58の現像剤搬送方向の上流側に位置するインダクタンス検知方式のトナー濃度センサー59により、トナー濃度が検出される。そして、そのトナー濃度センサー59の検出結果に基づいて、トナー濃度センサー59の下流側にあるトナー補給口60を通じて、トナー補給機構61から適正量のトナー補給が行われる。これによって現像剤のトナー濃度は常に一定に保たれる。

【0019】この現像装置62が新品状態で、ユーザーが使用する際は、まずユーザーが使用時に現像剤シール部材52を引き抜いた後、画像形成装置内に現像装置62を装着する。

【0020】この後、画像形成装置は以下に述べるのシーケンス（以後、初期設置時シーケンスと呼ぶ）で作動する。すなわち、画像形成装置は、この現像装置62が新品か否かを判断して、新品である場合は、現像スリーブ54とAスクリュウ57とBスクリュウ58を所定時間回転させ、現像剤51を現像容器53内に行き渡らせる。その後、Bスクリュウ58の現像剤搬送方向の上流側に位置するトナー濃度センサー59によってトナー濃度を検出する。この検出信号を以後の初期基準値として、画像形成中のトナー濃度センサー59の出力値と比較することでトナー補給動作を行うようにする。

【0021】しかしながら、従来のこのインダクタンス検知方式ATRは、環境の変動による現像剤51のかさ密度の変化により、見かけ透磁率に対応したセンサー検

出信号が変化してしまうという解決すべき課題がある。つまり、低温低湿環境下では、現像剤に含まれる水分量が減り、その結果としてトナーとキャリアとの接触によるトナー帯電電荷が増加するために現像剤間の反発が大きくなり、現像剤のかさ密度が減少する。逆に、高温高湿環境下では、現像剤に含まれる水分量が増加してトナーとキャリアとの接触によるトナー帯電電荷が減少するために、現像剤間の反発が小さくなり、現像剤のかさ密度が増加する。つまり、現像剤中のトナー濃度は一定であるにもかかわらず、温湿の環境の変動により現像剤中のトナー濃度が変化してしまうことは、インダクタンス検知方式ATRが、センサー近傍の一定体積内の現像剤（キャリア粒子）量が変わったと検知してしまうことになる。その結果、かさ密度が減少する場合は、トナー量が多いようなセンサー検出信号を出してしまうので、トナー補給を行わない。また、かさ密度が増加する場合は、トナーを消費していないのに、トナーが減ったことを示すセンサー検出信号を出してトナーを補給してしまうなどの点が起こる。

【0022】そのため、画像形成装置本体に温湿度センサーを搭載し、初期設置シーケンスの時にまず、その時の温湿度センサーの読みとり値に対応した環境情報をメモリに記憶しておく。その後、以下の制御のいずれかを行うのが一般的である。

【0023】①トナー濃度センサー59の発生磁界の強度を制御する制御電圧を所定の値とする。この制御電圧でのトナー濃度センサー59によるスタート剤の出力値を初期基準値とし、この初期基準値と上記の環境情報とをメモリに記憶しておく。また、環境での基準値の補正テーブルをもっている。そして、上記初期基準値をその時々での本体の温湿度センサーの読みとり値に対応した環境補正後基準値に変更し、トナー濃度センサー59の出力値をこの環境補正後基準値と比較することでトナー補給制御を行う。勿論、同一環境で使用する場合は、初期基準値と以後のトナー濃度センサー59の出力値とを比較することでトナー補給制御を行う。

【0024】②あらかじめトナー濃度センサー59の出力値の基準値を定めておき、スタート剤に対するトナー濃度センサー59の出力値が基準値となるような初期基準制御電圧を求める。この初期基準制御電圧と上記環境情報とをメモリに記憶しておく。（さらに、初期のセンサー59の出力値をメモリに記憶している場合もある。）また、環境での制御電圧の補正テーブルをもっている。そして、上記初期基準制御電圧をその時々での本体の温湿度センサーの読みとり値に対応した環境補正後基準制御電圧に変更し、この変更後の制御電圧でのトナー濃度センサー59の出力値を上記基準値もしくは初期出力値と比較することでトナー補給制御を行う。

【0025】この様に、環境変動に対応した制御を行うことで、良好なトナー濃度制御が可能となっている。

## 【0026】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来のインダクタンス検知方式の現像剤濃度制御装置を採用した2成分現像装置では、例えばその現像装置の保管場所が別の所であり、スタート剤がその環境下でなじんでおり、別の場所にある画像形成装置本体にいきなり装着した場合などに、本体が検知した環境情報と現像装置内のスタート剤の環境とが異なることになる。その場合、上記の①、②の従来の制御方法であると、以下のような不都合が生じる。

【0027】（1）画像形成装置のおかれた環境Aに対してスタート剤の環境Bがより低水分量の時では、上記①の初期設置時シーケンスを行った場合・初期設置時にメモリに記憶する初期基準値が、本来の環境Aでの出力値に対して、環境Bが低水分量なので低くなる。画像形成装置本体の環境Aが変わらない場合には、この基準値になるようにトナー補給動作を行うが、時間がたち、スタート剤が環境Aになじんでくると、同じトナーとキャリアの混合比（以後、T/D比と記す）でも出力値が大きくなってしまふ。従って、キャリアが多いと判断して、トナー補給を行うために、T/D比が高くなりすぎてしまふ。また、スタート剤の環境が環境Bのままで、例えば本体の環境がAからBに変わった場合には、環境Aと初期基準値がすでにメモリに記憶されているため、あらかじめ定められた環境補正により基準値を更に低い値に補正し、この環境補正後基準値となるようにトナー補給動作を行うため、T/D比が高くなりすぎてしまふ。

上記②の初期設置時シーケンスを行った場合・初期設置時に記憶した初期基準制御電圧が本来の環境Aでの制御電圧値に対して、環境Bが低水分量なので高めになる。画像形成装置本体の環境Aが変わらない場合には、この基準制御電圧で制御し、トナー補給動作を行うが、時間がたち、スタート剤が環境Aになじんでくると、同じT/D比でも出力値が大きくなってしまふ。従って、キャリアが多いと判断して、トナー補給を行うため、T/D比が高くなりすぎてしまふ。また、スタート剤の環境が環境Bのままで、例えば本体の環境がAからBに変わった場合には、環境Aと初期基準制御電圧がすでにメモリに記憶されているため、あらかじめ定められた環境補正により基準制御電圧値を更に高い値に補正し、この環境補正後基準制御電圧値でトナー補給センサーを制御する。そのため、同じT/D比でも出力値が高くなり、この出力値に対して基準値となるようにトナー補給動作を行うため、T/D比が高くなりすぎてしまふ。これらのトナー過補給により、画像濃度が濃くなったり、あるいは現像剤中のトナー比率の増加に伴うトナー帯電量の低下により、カブリが増大したり、トナー飛散等の点を引き起こす。

【0028】（2）画像形成装置のおかれた環境Cに対

してスタート剤の環境Dがより低水分量の時では、  
・上記①、②の場合とも、上記(1)の場合と逆になり、 $T/D$ 比が低く制御されてしまう。これらの場合、  
現像剤中のトナー比率の減少による画像劣化、画像濃度薄、あるいはトナー帯電量増加による画像濃度薄などの点を引き起こしてしまう。

【0029】本発明は、上述のような従来技術の解決すべき課題に鑑みてなされたもので、その目的は、画像形成装置本体に着脱可能な少なくとも現像装置を含むプロセスカートリッジを画像形成装置本体に設置する際に、  
現像装置内のスタート剤がなじんだ環境と画像形成装置本体の置かれた環境との違いによる異常画像の発生を防止することにある。

【0030】すなわち、本発明の目的は、現像装置が新品の場合に、トナー過補給による画像濃度が濃くなった、あるいは現像剤中のトナー比率の増加に伴うトナー帯電量低下によりカブリが増大したり、逆に現像剤中のトナー比率減少による画像劣化、画像濃度薄、あるいはトナー帯電量増加による画像濃度薄などの発生を防ぐことで、  
現像装置内のスタート剤がなじんだ環境と画像形成装置本体の置かれた環境との違いに拘わらず、常に良好な画像品質が得られるようにすることにある。

【0031】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置において、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断する第1手段と、前記第1の手段の判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿環境を判断する第2の手段と、前記第2の手段により判断された前記現像剤の温湿環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較する第3の手段と、前記第3の手段の比較結果、前記両者の温湿環境の差が所定値以上の場合は、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させる第4の手段とを具備することを特徴とする。

【0032】ここで、前記第2の手段は、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段の検出信号があらかじめ定めた基準値になるように該トナー濃度検知手段の制御電圧値を制御し、前記第3の手段は、前記第

2の手段で制御された前記制御電圧値と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値とを比較し、前記第4の手段は、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値の差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とすることができる。

【0033】また、前記第2の手段は、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値とし、前記第3の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値とを比較し、前記第4の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とすることができる。

【0034】また、前記第2の手段は、前記現像装置が新品の場合に、前記トナー濃度検知手段に印加する電圧をあらかじめ定められた所定値とし、前記第3の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた前記基準値に対する環境補正後基準値とを比較し、前記第4の手段は、前記トナー濃度検知手段の検出信号と前記環境補正後基準値との差が所定値以上の場合に、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とすることができる。

【0035】また、前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記制御電圧値と前記環境補正後制御電圧値との差に応じて決定することを特徴とすることができる。

【0036】また、前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた制御電圧値で制御した前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記基準値との差に応じて決定することを特徴とすることができる。

【0037】また、前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて行うトナー補給制御の時間、もしくは画像形成枚数を、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められる環境補正後基準値との差に応じて決定することを特徴とすることができる。

【0038】また、前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後制御電圧値で制御された前記トナー濃度検知手段の検出信号と、あらかじめ定められた前記基準値との比較結果が

ら、前記トナー補給手段を動作させることを特徴とすることができる。

【0039】また、前記第4の手段は、前記画像情報信号の印字画素数の累計値に基づくトナー補給制御を所定時間もしくは所定枚数行った後、前記トナー濃度検知手段の検出信号と、前記温湿度検知手段により検知された温湿度に応じて定められた環境補正後基準値との比較結果に応じて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とすることができる。

【0040】また、前記トナー粒子の形状係数SF-1が100～140、SF-2が100～120の範囲であることを特徴とすることができる。

【0041】また、前記トナー粒子が重合法により生成されたことを特徴とすることができる。

【0042】また、前記キャリア粒子の比抵抗が $1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ であることを特徴とすることができる。

【0043】また、前記キャリア粒子は、バインダー樹脂と、磁性金属酸化物および非磁性金属酸化物とを含む磁性樹脂キャリアであることを特徴とすることができる。

【0044】また、前記現像装置は、該現像装置に関する情報を記憶する記憶手段をさらに含み、前記記憶手段に記憶された情報が画像形成装置本体により、書き込み及び読み出し可能であることを特徴とすることができる。

【0045】また、前記記憶手段に前記現像装置が新品であるかの情報を予め格納し、新品かどうかの判断を画像形成装置側の前記第1の手段が前記記憶手段の情報を読み出すことで行うことを特徴とすることができる。

【0046】また、前記現像装置を少なくとも含むプロセスカートリッジであって、画像形成装置本体に対して着脱可能であることを特徴とする。

【0047】上記目的を達成するため、請求項17の発明は、予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置の画像形成方法であって、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断する第1ステップと、前記第1のステップでの判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿度環境を判断する第2のステップと、前記第

2のステップで判断された前記現像剤の温湿度環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較する第3のステップと、前記第3のステップでの比較結果、前記両者の温湿度環境の差が所定値以上の場合は、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させる第4のステップとを有することを特徴とする。

【0048】上記目的を達成するため、請求項26の発明は、予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置をコンピュータにより制御するためのプログラムを記録した記録媒体であって、該プログラムはコンピュータに対し、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断させ、前記判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿度環境を判断させ、前記判断された前記現像剤の温湿度環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較させ、前記比較結果、前記両者の温湿度環境の差が所定値以上の場合は、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させることを特徴とする。

【0049】上記目的を達成するため、請求項35の発明は、予め所定の比率で混合されたキャリア粒子とトナー粒子からなる現像剤を封入した現像剤封入容器と、該現像剤封入容器から供給された現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内の現像剤のトナー濃度変化を透磁率変化として検知するトナー濃度検知手段と、前記現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む現像装置を収納し、該現像装置が収容された後、前記トナー濃度検知手段の検出信号とあらかじめ定められた基準値との比較結果から、前記現像容器へトナーを補給するトナー補給手段を動作させる画像形成装置をコンピュータで制御するための画像形成プログラムであって、前記現像装置を画像形成装置本体内に収容した際に該現像装置が新品か否かを自動的に判断する第1ステップと、前記第1のステップでの判断結果により前記現像装置が新品の場合は、前記トナー濃度検知手段の検出信号に基づいて前記現像剤収容容器から供給された現像剤のおかれた温湿度環境を判断する第2のステップと、前記第2のステップで判断された前記現像剤の温湿度環境と画像形成装置本体内に配置された温湿度検知手段により検知された環境情報とを

比較する第3のステップと、前記第3のステップでの比較結果、前記両者の温湿度環境の差が所定値以上の場合、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいて前記トナー補給手段を動作させる第4のステップとを有することを特徴とする。

【0050】(作用)本発明では、現像装置が新品の場合において、トナー濃度検知手段により現像剤収容容器から供給された現像剤の環境を判断し、この環境と画像形成装置内の温湿度検知手段により検知された環境情報とを比較手段で比較することで、現像装置内のスタート剤の環境と画像形成装置の読みとり環境との差を調べる。そして、その環境の差が大きかったときは、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいてトナー補給を行い、その後の所定枚数の印刷、所定時間の経過後で現像剤が本体の環境になじんだ頃に、環境補正後基準制御電圧を入力してトナー濃度制御を行う。つまり、スタート剤が本体の設置環境になじんでいない状態で使用された場合を検知し、スタート剤が本体の設置環境になじむまでの間、画像情報信号の累積値にてトナー補給を行い、所定枚数の印刷、所定時間経過後の現像剤が本体の読みとり環境になじんだ頃に、トナー濃度検知手段によるトナー補給制御を行う。その結果、初期の現像剤と本体とに環境差があった場合でも良好な画像が提供できる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0052】(第1の実施形態)図1は本発明の第1の実施形態における画像形成装置の全体構成を示す断面図である。図1において、1は潜像担持体である感光ドラム、20は感光ドラム1を帯電する帯電装置、21は感光ドラム1上に潜像を形成する露光装置、22はトナーにより潜像を可視化するための現像装置、12は現像装置22にトナーを補給するトナー補給機構、25は可視化されたトナー像を用紙等の転写材上に転写する転写装置、26は転写材上に転写されたトナー像を定着するための定着装置、23は感光ドラム1上に残った転写残トナーを除去するためのクリーニング装置である。

【0053】さらに、17は現像装置22内に設置された記憶装置であって、本発明の実施形態では一例として読み書き可能なE P-R O Mを使用している。記憶装置17は、現像器カートリッジ(現像装置)22を画像形成装置本体にセットすることによってエンジンコントローラ27と電気的に接続され、エンジンコントローラ27を介して記憶装置17内のカートリッジ情報を画像形成装置側から読み書きできるようになる。

【0054】図2は図1の現像装置22の部分を拡大した詳細図である。図3は図1の現像装置22の部分を上方から見た断面図である。この現像装置22について更に図2、図3に基づいて説明する。

【0055】図2において、13は、キャリアとトナー

を所定の比率にて混合した現像剤(スタート剤)を収容する現像剤封入容器である。この現像剤封入容器13はその略下方でかつ長手方向のほぼ全域に開口部を有しており、この開口部を封止するように図1の破線位置に現像剤シール部材14が貼り付けられている。現像剤シール部材14はフィルム状であり、その材質としては例えばポリエステルフィルム、ナイロンフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、あるいはこれらのラミネート品、あるいはポリエステルフィルムとアルミ箔のラミネート品等が好適であるが、本実施形態ではポリエステルフィルム/ナイロンフィルム/ポリエチレンフィルムのラミネート品を用いている。また、上記開口部に対する現像剤シール部材14の貼り付け方法としては、熱溶着、接着等があるが、本実施形態では熱溶着を用いている。

【0056】この現像剤シール部材14は長手方向の一端が折り返され、その折り返された先端が現像器カートリッジのユニット外に突出しており、この先端部をユーザーが把持して引き抜くことで、現像剤封入容器13内に収納されていたスタート剤が開口部を通して10の現像容器に放散される。現像容器10は、この落下したスタート剤を収容する。なお、図1、図2は現像剤シール部材14を引き抜いた後の状態、すなわちスタート剤が現像容器10に収容された状態を示している。

【0057】その現像容器10の内部は、仕切り壁7によって現像スリーブ2に最も近接して略平行なAスクリーユ5を有する現像室10aと、Aスクリーユ5に対して仕切壁7を挟んで配置されたBスクリーユ6を有する攪拌室10bとに区画されている。図3に示すように、現像室10aから攪拌室10bへの現像剤8の受け渡しを行うために仕切壁7は長手方向両端部には設けておらず、長手方向の中間位置にだけ延在し、かつA及びBスクリーユ5、6が図2中の矢印方向に回転することで、現像室10aと攪拌室10b間を現像剤8が図3の矢印で示すように循環する。本実施形態では、A及びBスクリーユ5、6として直径14mmのものを用いている。

【0058】現像容器10の感光ドラム1に近接対向する部位には開口部が設けられ、この開口部に、アルミニウムや非磁性ステンレス鋼等の非磁性の現像剤担持手段である現像スリーブ2が設けられている。この現像スリーブ2は、内部に磁界発生手段であるマグネットローラ3を内包している。

【0059】現像スリーブ2は図2の矢印方向に回転して、現像剤8を感光ドラム1との対向部である現像部に搬送する。現像スリーブ2の下方に近接して設けられた現像剤層厚規制ブレード4で規制されて形成された現像剤薄層は、その現像部で図2の矢印方向に回転する感光ドラム1に磁気ブラシとなって接触し、感光ドラム1上の静電潜像が現像剤により現像される。



【0060】攪拌室10bの上方にはトナー補給機構12が設けられ、そのトナー補給機構12の内部には補給用トナーが収容されている。攪拌室10bの側面であつBスクリー6の現像剤搬送方向の上流側に、トナー濃度センサー9が設けられている。画像形成に用いられた現像室10a側の現像剤8は攪拌室10b側に送られ、この現像剤8のトナー濃度がトナー濃度センサー9により検出される。

【0061】そして、トナー濃度センサー9によるトナー濃度の検出結果に基づいて、攪拌室10bの上方でトナー濃度センサー9の下流側に設けられたトナー補給口11を通じて、トナー補給機構12から適正量のトナーが補給される。これによって、現像容器10内の現像剤8のトナー濃度は常に一定に保たれる。

【0062】現像剤8のトナーとしては、例えばバインダー樹脂に着色剤や帯電制御剤等を添加した公知のものが使用でき、本実施形態においては体積平均粒径が5～15 $\mu$ mのサイズのものを使用している。一方、現像剤8の磁性キャリアとしては、例えばフェライトなどの磁性体粒子などの他に、磁性体粒子の表面に極めて薄い樹脂コーティングを施したもの等が好適に使用され、平均粒径5～70 $\mu$ mのサイズのもので好ましい。

【0063】本実施形態における現像剤8は、スタート剤として、キャリアからトナーへのトリボ付与の点で好ましいトナー濃度（キャリア粒子およびトナー粒子の合計重量に対するトナー粒子重量の割合。以下、T/D比と記す。）であるT/D比8%のものを使用している。

【0064】本実施形態のトナー濃度センサー9の詳細について次に説明する。本実施形態では、静電潜像の現像により現像容器10内の現像剤濃度が変化することを補正するために、すなわち、現像容器10に補給するトナー量を制御するために、攪拌室10bの側壁にインダクタンスセンサーからなるトナー濃度センサー9を設置し、エンジンコントローラ27はこのトナー濃度センサー9からの検出信号によって現像剤8の実際のトナー濃度を検知し、この検知したトナー濃度と予め設定した基準値との比較結果によりトナーを補給する制御をおこなうというインダクタンス検知方式の自動トナー補給制御方法（ATR）を採用している。

【0065】前述したように、二成分現像剤は、磁性キャリアと非磁性トナーを主成分としており、現像剤8のT/D比が変化すると、磁性キャリアと非磁性トナーの混合比率による見かけの透磁率が変化する。この見かけの透磁率をトナー濃度センサーであるインダクタンスセンサー9によって検知して電気信号に変換する。

【0066】このインダクタンスセンサー9の入力電圧と出力値の関係は、図4に示すようになっている。この図4は、標準環境23℃60%RHにおけるT/D比8%の現像剤に対する入力電圧（以後、制御電圧の称する）と出力値（出力電圧）の関係を示している。図4に

示すように、制御電圧12.5V付近が最も出力電圧の変化率が大きいので、本実施形態では、標準環境下の標準制御電圧として12.5Vを、標準出力電圧として2.5Vを採用している。

【0067】T/D比とインダクタンスセンサー9の出力電圧の関係を図5に示す。図5から、センサー出力電圧（V）はT/D比に応じてほぼ直線的に変化することが分かる。

【0068】基本的なトナー濃度制御はエンジンコントローラ27により以下のように行う。画像形成動作を行う際に、まずインダクタンスセンサー9からの出力電圧としての出力電気信号を検出する。この出力電気信号は現像装置22内の二成分現像剤の実際のトナー濃度に対応する。このセンサー9からの出力電圧としての出力電気信号をエンジンコントローラ27内の比較器32の一方の入力に供給する。この比較器32の他方の入力には、基準電圧信号源33から、現像剤8の規定の濃度における見かけの透磁率に対応する基準電気信号が入力されている。したがって、比較器32は規定トナー濃度と現像器内の実際のトナー濃度とを比較することになり、両入力信号の比較結果としての、比較器32の検出信号が装置本体内のエンジンコントローラ27内のCPU31に供給される。

【0069】装置本体内のCPU31は、比較器32からの検出信号に基づいて、トナー補給時間を補正するように制御する。例えば、インダクタンスセンサー9によって検出された現像剤8の実際のトナー濃度が規定値（規定トナー濃度）よりも小である場合には、つまり、トナーが補給不足である場合には、CPU31は制御信号を出力して不足分のトナーを現像装置22に補給するようにトナー補給機構12を作動させる。トナー補給機構12はCPUからの制御信号（駆動信号）に応じてトナーを決定されたトナー補給時間だけ落下させるための例えば電磁弁やソレノイドで開閉するトナー供給ゲート（図示しない）を有している。

【0070】また、インダクタンスセンサー9によって検出された現像剤8の実際のトナー濃度が上記規定値よりも大である場合には、つまり、トナーが過剰補給である場合には、CPU31は比較器32からの検出信号に基づいて現像剤中の過剰トナー量を算出する。そして、その後の原稿による画像形成に際しては、この過剰トナー量が無くなるようにトナーを補給させるか、あるいは過剰トナー量が消費されるまでトナーを補給せずに画像を形成させ、すなわち、トナー無補給で画像を形成して過剰トナー量を消費させ、過剰トナー量が消費されたらトナー補給動作を上述のとおり行わせるなどの制御を行う。

【0071】このインダクタンスセンサー9は上述したように現像剤のみかけの透磁率が変化すると出力電圧が変化する。従って、環境すなわち温湿度が変化するとも現

像剤の状態が変化して、その出力電圧が変化してしまう。低温低湿環境下では、現像剤の含む水分量が減り、トナーとキャリアとの接触によるトナー帯電電荷が増加するため現像剤間の反発が大きくなり、現像剤のかさ密度が減少するので、インダクタンスセンサー9の出力値は小さくなる。逆に、高温高湿環境下では、現像剤の含む水分量が増加し、トナーとキャリアとの接触によるトナー帯電電荷が減少するため現像剤間の反発が小さくなり、現像剤のかさ密度が増加するのでインダクタンスセンサー9の出力値が大きくなる。

【0072】図6はT/D比8%の現像剤に対して、一定の制御電圧12.5Vをインダクタンスセンサー9に入力した場合の、現像剤の絶対水分量とインダクタンスセンサー9の出力電圧の関係を示す。図6から、現像剤の水分量が多くなるとインダクタンスセンサー9の出力電圧が上がるのが分かる。その理由は上述した通りである。

【0073】また、インダクタンスセンサー9の出力電圧が一定の出力電圧2.5Vとなるように、制御電圧を変えることも可能であり、図7にT/D比8%の現像剤に対して、インダクタンスセンサー9の出力電圧が2.5Vになるときの、絶対水分量に対する制御電圧値を示す。図7から分かるように、絶対水分量が小さいときには制御電圧として上記した標準環境下での標準制御電圧12.5Vより大きくし、逆に絶対水分量が大いときは制御電圧を小さくすればよい。

【0074】つまり、上述した基本となるトナー補給制御方法に加え、本体装置及び現像剤の環境が変化した場合に、インダクタンスセンサー9の出力電圧に補正を加える必要がある。環境が変わった場合のその補正方法としては上記したように、標準出力電圧を補正するか、もしくは標準制御電圧を補正するかの方法がある。どちらの方法でも本発明に適用可能であるが、本実施形態では、一例として標準制御電圧を環境に応じて補正する方法を採用する。

【0075】次に、上記のインダクタンス検知方式ATRと共に、本実施形態で使用するビデオカウント方式ATRについて説明する。図8に示すように、エンジンコントローラ27内のパルス幅変調回路34から発信される画素画像信号に対応するレーザ駆動パルス(図8中の(a)に示すパルス)をANDゲート35の一方の入力に供給し、他方の入力にはクロックパルス発振器36からのクロックパルス(図8中の(b)に示すパルス)を供給する。ANDゲート35の出力は、レーザ駆動パルスのパルス幅(例えば図8中の(a)に示すS、I、Wのパルスのパルス幅)に対応した数のクロックパルス(図8中の(c)に示すパルス)、即ち、各画素の濃度に対応した数のクロックパルスが出力される。ANDゲート35から出力する図8の(c)に示すそのクロックパルスを、カウンタ37によって各画像毎に積算し、ビデオ

カウント数を算出する(例えば、A4サイズ・1枚の最大ビデオカウント数は400dpi、256階調で3884×1000000である。)

【0076】このビデオカウント数は、プリント1枚分のトナー像を形成するために消費されるトナー量に対応している。本体のCPU31はこのビデオカウント数から、あらかじめ格納されているビデオカウント数とトナー補給時間との対応関係を示す換算テーブル38を読み出し、前述のようにトナー補給機構12を制御することで、消費したトナー量を補うようにトナーを補給する。

【0077】本発明の特徴である現像装置からなるプロセスカートリッジを画像形成装置本体内の挿入し、使用する際のシーケンス(初期設置時シーケンス)を図9のフローチャートに示す。以下、図9のフローチャートを参照して、その初期設置時シーケンスの制御動作について説明する。

【0078】まず画像形成装置の電源(図示しない)をONにすると(S101)、エンジンコントローラ27のCPU31は現像装置22が新品か否かを判断する(S102)。この判断方法では、現像装置22に設けられた記憶装置17内にあらかじめ格納してあった新品情報から判断する。無論、この新品情報は現像装置の最初の使用後に上書きされて、以後使用済み品を表わす情報に置き換わる。

【0079】まず最初は、現像装置22が新品でない場合、すなわち通常のトナー補給シーケンスについて説明する。現像装置22が新品でないと判断された後には、プリント受け付け可能状態となり、プリントONの後(S103)は、標準制御電圧V0と標準出力電圧Vrefを読み出す(S104)。この標準制御電圧V0と標準出力電圧Vrefの値は、本実施形態においては、あらかじめ記憶装置17に格納されていたものである。

【0080】続いて、画像形成装置内の温湿度センサー39によって検出した温湿度の値を基に絶対水分量Xを計算する(S105)。先の標準制御電圧V0は前述したように標準環境下での電圧であり、この絶対水分量Xから、補正して補正後制御電圧V1を定める(S106)。(なお、本体内に、絶対水分量と補正量のテーブル38を有しており、そのテーブルに基づいて補正する。)

【0081】そして、この補正後制御電圧V1を、インダクタンスセンサー9に入力する(S107)。インダクタンスセンサー9の出力値Voutを比較器32に入力する(S108)。比較器32でその出力値Voutを先の標準出力電圧Vrefと比較して(S109)、その検出信号差が零よりも大きい[(Vout-Vref)>0]か否かを判断する(S110)。測定したトナー濃度が基準値よりも低い場合(YES)には、その差分(Vout-Vref)に応じてトナー補給時間を



決定する ( S111 )。次いで、プリント動作を開始し ( S112 )、決定されたトナー補給時間だけプリント中でトナー補給が行われ ( S113 )、スタートの S103に戻る。

【0082】また、S110において、トナー濃度が基準値よりも高い場合 ( NO ) には、プリント動作が開始され ( S114 )、トナーが補給されずにスタートの S103に戻る。

【0083】なお、トナー濃度検出のタイミングはプリント動作再開直前でも、プリント動作中でも構わない。例えば、画像形成動作1枚目はプリント動作再開直前、それ以降はプリント動作中に検出しても構わない。

【0084】また、前述したように本実施形態で用いているインダクタンス検知ATRにおいては、最適なトナー濃度 ( 本発明の実施形態では8%である。この値よりも高すぎるとトナーの飛散等が生じ、低すぎると画像濃度が薄くなる等の問題が生じることがある。 ) における検出信号の基準値を2.5Vになるように調整しており、この基準値よりもインダクタンスセンサー9の検出信号が大きければ ( 例えば、3.0V )、トナーを補給し、この基準値よりもインダクタンスセンサー9の検出信号が小さければ ( 例えば、2.0V )、トナー補給を停止することになっている。しかし、本発明は、当然上記の信号処理に限定されるものではなく、例えば回路の構成を変更して基準値が2.5V以外の値であってもよく、またトナー濃度が最適値よりも低いときに、インダクタンスセンサー9の検出信号がそのセンサーの基準値よりも小さくなるようにし、トナー濃度が最適値よりも高いときに、インダクタンスセンサー9の検出信号がそのセンサーの基準値よりも大きくなるようにしても構わない。

【0085】さて、現像装置22が新品の場合には初期設置時シーケンスが動作する ( S115 )。この初期設置時シーケンス動作を、図10のプローチャートを参照して説明する。まず、初期設置時シーケンスがスタートすると ( S1150 )、現像装置22内に現像剤8を行き渡らせるために、Aスクリュウ5とBスクリュウ6と現像スリーブ2を所定時間回転させる ( S1151 )。

【0086】次に、標準制御電圧V0と標準出力電圧Vrefを記憶装置17から読み出す ( S1152 )。この標準出力電圧Vrefになるようなインダクタンスセンサー9への入力電圧V10をもとめ ( S1153 )、比較器32の一方の端子に入力する ( S1154 )。一方、温湿度センサー39の出力値をもとに計算した絶対水分量から定まるV0の補正後の補正後制御電圧V1を求め、比較器の他方の端子に入力する ( S1156 )。前述した様にあらかじめ水分量ごとの制御電圧の補正量を定めたテーブル38を本体に設けており、このテーブルから補正後制御電圧V1をテーブルルックアップにより定めている。

【0087】比較器に入力されたV1とV10との差が小さく、所定の差Y以下の場合 ( NO ) は現像剤8のなじんだ環境と画像形成装置のトナー濃度センサー9の読み取り環境とがほぼ一致していることを意味する。この場合は制御電圧をV1に決定し ( S1159 )、初期設置時シーケンスが終了する ( S1160 )。

【0088】逆に比較器に入力されたV1とV10との差が大きく、所定の差Yよりも大きい場合 ( YES ) は、現像剤8のなじんだ環境と画像形成装置のトナー濃度センサー9の読み取り環境とが異なっていることを意味する。この場合は、現像剤が本体の環境下になじむまでの間は、インダクタンスセンサー9の出力値が安定しなくなるため、ビデオカウント方式ATRによりトナー補給を行うことに決定する ( S1161 )。次に、この差Yの大きさに応じてビデオカウント方式ATRの時間Tを決定する ( S1162 )。この時から本体内のタイマー ( 図示しない ) が作動して時間Tの計測を開始する ( S1163 )。そして、初期設置時シーケンスが終了する ( S1164 )。

【0089】初期設置時シーケンスの終了後、プリント信号がONすると ( S116 )、まず時間Tが設定されているか否かを判断する ( S117 )。時間Tが設定されていて ( YES )、先に決定した時間Tに達したか否かを判断し ( S118 )、時間Tに達していない場合は、以後S119からS121において、ビデオカウント方式ATRによるトナー補給を実行する。すなわち、前述のビデオカウント数とトナー補給時間との対応関係を示す換算テーブル38を読み出して、そのビデオカウント数に応じてトナー補給時間を決定する ( S119 )。次いで、プリント動作を開始し ( S120 )、決定されたトナー補給時間だけプリント中においてトナー補給機構12から現像容器10へトナー補給が行われ ( S121 )、スタートのS117に戻る。

【0090】時間Tが設定されていない場合 ( S117、NOの場合 ) や、時間Tが設定されていても時間Tに達している場合 ( S118、YESの場合 ) には、以後S112からS129においてインダクタンスセンサー9からの出力値VoutとVrefを比較して、トナー補給を行うようにしている。なお、112からS129の処理は前述の現像装置が新品でない場合のS107からS114の処理と同じであるので、その詳細説明は省略する。

【0091】上述したように、現像装置22が新品の場合は、まずビデオカウント方式によるトナー補給制御を行ってから所定時間T後にインダクタンスセンサー9によるトナー補給制御に戻すが、この時間Tは先のV1とV10の差の大きさに応じて決定する。当然、この差が大きいほど環境差が大きいことを意味し、現像剤の環境が本体の環境になじむ時間もかかることになる。したがって、V1とV10との差が大きい程、ビデオカウント

方式でのATRの時間を長く設定する必要がある。

【0092】先の所定の差Yに関しては、現像剤8、およびインダクタンスセンサー9の特性等により適宜決める必要がある。本実施形態においては、Yは0.2Vとしている。そしてビデオカウント方式でのATR制御時間T (min) は、計算式

$$T = 30 * Y$$

で定める値としている。

【0093】本発明の第1の実施形態では、要するに、本体の読み取り環境とスタート剤8の環境が異なっているか否かを判断し、環境が異なっている場合は、スタート剤が本体の環境下になじむまでの間はインダクタンスセンサー9の出力値が安定しないことから、インダクタンスセンサー9によるトナー補給動作を行わないようにし、その間はビデオカウント方式ATRでトナー補給を行う。そして、所定時間後（上記したビデオカウント方式でのATR制御時間T）には、あらかじめ定められた環境補正後制御電圧V1に切り換える。

【0094】その結果、初期の使用時から適正なトナー濃度制御を行うことが可能となり、スタート剤と本体とに環境差があった場合でも良好な画像が提供できる。

【0095】なお、本実施形態においては、ビデオカウント方式ATRでトナー補給を行うのを、所定時間としたが、例えば、プリント枚数で決定してもよく、プリント枚数と時間との両方で定めても良く、要は初期のスタート剤が本体の環境になじむまでの間、ビデオカウント方式ATRでトナー補給を行えばよい。

【0096】（第2の実施形態）次に、本発明の第2の実施形態について説明する。本発明の実施形態においては、初期設置時シーケンスが第1の実施形態と異なっている。その他の点は第1の実施形態と同様である。

【0097】本発明の第1の実施形態が、初期設置時に制御電圧を振って、Vrefとなる制御電圧を求めて、環境補正後のV1と比較していたのに対して、本発明の第2の実施形態では、初期設置時に本体の環境検出結果に基づいたV1をインダクタンスセンサー9に入力して、その時の出力値V3とVrefとを比較して、そのV3とVrefとの差が所定の値よりも大きかった場合に、ビデオカウント方式ATRでトナー補給を行う。

【0098】本発明の第2の実施形態でも、所定時間もしくは所定枚数後にインダクタンスセンサー9によるトナー補給制御を行うようにする。種々の変更は第1の実施形態と同様に可能である。

【0099】本発明の第2の実施形態では、要するに、画像形成本体の温湿度センサーの情報に基づいて定められたトナー濃度センサーの環境補正後の基準制御電圧値で制御したトナー濃度センサーのスタート剤に対する出力値と、所定の基準値とを比較することで、現像装置内のスタート剤の環境と画像形成装置の読みとり環境との差を調べることができ、その差が大きかったときは、ビ

デオカウント方式ATRでトナー補給を行い、所定枚数、所定時間後にスタート剤が本体の環境になじんだ頃に、インダクタンスセンサー9によるトナー補給制御に切り換える。

【0100】その結果、初期の使用時から適正なトナー濃度制御を行うことが可能となり、スタート剤と本体とに環境差があった場合でも良好な画像が提供できる。

【0101】（第3の実施形態）次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本発明の第3の実施形態においては、第1、2の実施形態と異なり、制御電圧を固定値とし、通常のトナー補給シーケンスの際に、環境情報に応じて、基準となる出力値を補正する。

【0102】初期設置時においても、制御電圧を固定値とし、スタート剤に対してその制御電圧で入力したインダクタンスセンサーからの出力値V20と環境補正後の基準電圧V30との差が所定値以上の場合に、スタート剤と本体の温湿度センサーの読みとり環境とが合っていないと判断し、ビデオカウント方式ATRでトナー補給を行う。

【0103】本発明の第3の実施形態でも、所定時間もしくは所定枚数後にインダクタンスセンサー9によるトナー補給制御を行うようにする。種々の変更は第1、2の実施形態と同様に可能である。

【0104】本発明の第3の実施形態では、要するに、画像形成本体の温湿度センサーの情報に基づいて定められたトナー濃度センサーの環境補正後の基準値と、所定の制御電圧を入力したトナー濃度センサーのスタート剤に対する出力値とを比較することで、現像装置内のスタート剤の環境と画像形成装置の読みとり環境との差を調べ、その差が大きかったときは、ビデオカウント方式ATRでトナー補給を行い、所定枚数、所定時間後に剤が本体の環境になじんだ頃に、インダクタンスセンサー9によるトナー補給制御に切り換える。

【0105】その結果、初期の使用時から適正なトナー濃度制御を行うことが可能となり、スタート剤と本体とに環境差があった場合でも良好な画像が提供できる。

【0106】（第4の実施形態）更に、本発明の第4の実施形態について説明する。

【0107】本発明の第4の実施形態は、上述した第1から第3の実施形態と組み合わせることにより、より大きな効果を得ることができる。本発明の第4の実施形態でのトナー粒子は球形重合トナーであり、その球形重合トナーの製法は、重合法のモノマーに着色剤および荷電制御剤を添加したモノマー組成物を水系の媒体中で懸濁し重合させるもので、これにより球形状のトナー粒子を得ることができる。この生成法は、廉価に球形状のトナーを作製するのに好適である。なお、生成法はこの手法に限るものではなく、球形状のトナーが生成できれば、例えば乳化重合法等で生成してもかまわず、また他の添加物が入っていてもかまわない。

【0108】この製法により得られる球形重合トナーの形状係数はSF-1が100～140、SF-2が100～120である。このSF-1、SF-2には、日立製作所製FE-SEM (S-800) を用い、トナーを100個無作為にサンプリングし、その画像情報はインターフェースを介してニコレ社製画像解析装置 (Lusex3) に導入し解析を行い、下式より算出し得られた値を本発明においては形状係数SF-1、SF-2と定義した。

$$SF-1 = (MXLNG)^2 / AREA \times (\pi/4) \times 100$$

$$SF-2 = (PERI)^2 / AREA \times (\pi/4) \times 100$$

(AREA: トナー投影面積、MXLNG: 絶対最大長、PERI: 周長)

【0109】上記SF-1は、球形度合いを示し、より大きいと球形から徐々に不定形となる。SF-2は、凹凸度合いを示し、より大きいと表面積の凹凸が顕著になる。上記球形状トナーの形状係数に対し、従来の粉砕トナーの形状係数はSF-1が180～220、SF-2が180～200であることから、従来の粉砕トナーに比べて球形重合トナーはほとんど形状が真円に近いことがわかる。もともと真円に近い球形重合トナーは、粉砕トナーに対し形状変化する要因が少ないため形状変化が少ないことを示す。また粉砕トナーはトナー粒子の形状のばらつきが大きく、よって、空隙率、かさ密度の変化も大きい。これに対し球形重合トナーでは上記の通りトナー粒子の形状の変化が少ないためかさ密度変化も少なく、現像剤を放置した場合のインダクタンス検知方式ATRの検出信号誤差も少ないものとなる。

【0110】したがって、本実施形態では、球形重合トナーを使用して装置動作再開直後のセンサー検出信号の誤差を抑え、粉砕トナーに比較して、より誤差の少ないT/D比制御が可能となる。

【0111】また、キャリアとして球形のものを用い、 $1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ と抵抗の高いものを用いると良い。球形にすることで上記かさ密度の変化が小さく、高抵抗なため、一度キャリアに蓄積された電荷が逃げにくく、現像剤を放置したときのキャリア内の電荷の変動が少なくなる。その結果、この高抵抗球形キャリアはインダクタンス方式のATRに適しているといえる。

【0112】したがって、この高抵抗球形キャリアを上記第1～第3の実施形態に述べたトナー補給制御手段と組み合わせることにより、より誤差の少ないT/D比制御が可能となる。

【0113】なお、本発明者らは、上記高抵抗キャリアを、バインダー樹脂と、磁性金属酸化物および非磁性金属酸化物とからなる樹脂磁性キャリアを重合法により生成したが、他の製法により抵抗を調整することができ

ば、そのキャリアを使用してもかまわない。

【0114】なお、上記球形重合トナーは特に重合トナーで作製される必要はなく、他の方法で、球形トナーが作製できるのであればそれでもかまわない。

【0115】なお、画像形成装置や制御系の構成等について必要に応じて種々の変形および変更がないうることはいうまでもない。

【0116】(他の実施の形態) なお、本発明は、複数の機器 (例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど) から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置 (例えば、複写機、ファクシミリ装置など) に適用してもよい。

【0117】また、本発明の目的は、前述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体 (記憶媒体) を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ (またはCPUやMPU) が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0118】この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【0119】そのプログラムコードを記録し、またテーブル等の変数データを記録する記録媒体としては、例えばフロッピーディスク (FD)、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード (ICメモ리카ード)、ROMなどを用いことができる。

【0120】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述の実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づいて、コンピュータ上で稼動しているOS (オペレーティングシステム) などが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0121】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、現像装置が新品の場合において、現像剤収容容器から供給された現像剤の温湿環境をトナー濃度検知手段の検出力により判断し、この温湿環境情報と画像形成装置内の温湿度検知手段により検知された温湿環境情報とを比較手段により比較することにより、現像装置内のスタート剤の温湿環境と画像形成装置のトナー濃度読みとりの温湿環境との差を調べ、その温湿環境の差が大きかったときには、画像情報信号の印字画素数の累計値に基づいてトナー補給を行い、所定印刷枚数、あるいは所定時間後に現像剤が本体の環境になじんだ頃に、環境補正後基準制御電圧を入力してトナー濃度制御を行う、つまり、

現像剤が本体の設置環境になじんでいない状態で使用された場合を検知して、それがなじむまでの間、画像情報信号の累積値にてトナー補給を行い、所定枚数、あるいは所定時間後に現像剤が本体のトナー濃度読みとり環境になじんだ頃に、トナー濃度検知手段によるトナー補給制御を行うので、初期の現像剤（スタート剤）と本体とに環境差があった場合でも良好な画像が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の画像形成装置の構成を示す縦断面図である。

【図2】図1の現像装置の拡大縦断面図である。

【図3】図1の現像装置を上方から見た横断面図である。

【図4】本発明の一実施形態におけるインダクタンスセンサーの制御電圧と出力電圧の関係を示す特性図である。

【図5】本発明の一実施形態における現像剤のT/D比とインダクタンスセンサーの出力電圧の関係を示す特性図である。

【図6】本発明の一実施形態における現像剤の絶対水分量とインダクタンスセンサーの出力電圧の関係を示す特性図である。

【図7】本発明の一実施形態における現像剤の絶対水分量とインダクタンスセンサーの制御電圧との関係を示す特性図である。

【図8】本発明の一実施形態におけるビデオカウントの方法を説明する波形図である。

【図9】本発明の一実施形態の基本動作を示すフローチャートである。

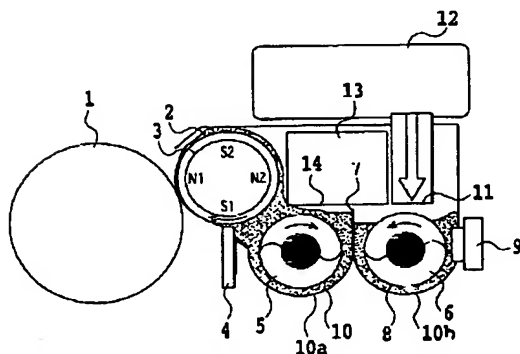
【図10】本発明の一実施形態の初期設置時シーケンスの動作を示すフローチャートである。

【図11】従来の現像装置の構成例を示す断面図である。

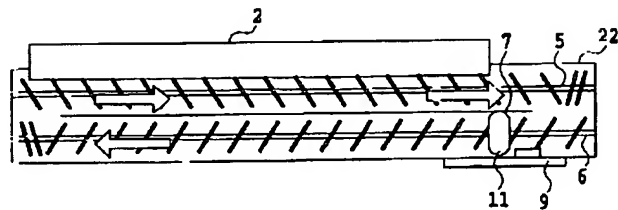
【符号の説明】

- 1 感光ドラム
- 2、54 現像スリーブ（現像剤担持体）
- 3、55 マグネットローラ
- 4、56 現像剤層厚ブレード
- 5、57 Aスクリュー
- 6、58 Bスクリュー
- 7、62 仕切り壁
- 8、51 現像剤（スタート剤）
- 9、59 トナー濃度センサー
- 10、53 現像容器
- 10a 現像室
- 10b 攪拌室
- 11、60 トナー補給口（開口部）
- 12、61 トナー補給機構
- 13、50 現像剤封入容器
- 14、52 現像剤シール部材
- 17 記憶装置
- 20 帯電装置
- 21 露光装置
- 22、62 現像装置
- 23 クリーニング装置
- 25 転写装置
- 26 定着装置
- 27 エンジンコントローラ
- 31 CPU
- 32 比較器
- 33 基準電圧信号源
- 34 パルス幅変調回路
- 35 ANDゲート
- 36 クロックパルス発振器
- 37 カウンタ
- 38 換算テーブル
- 39 温湿度センサー

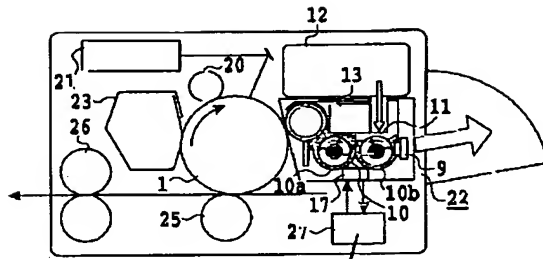
【図2】



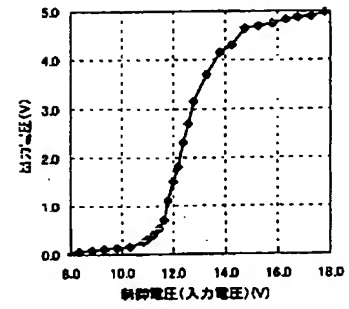
【図3】



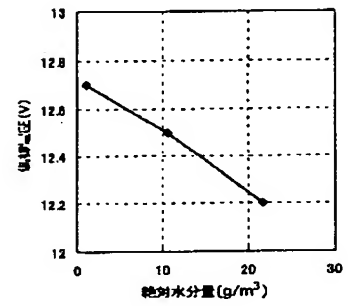
【図1】



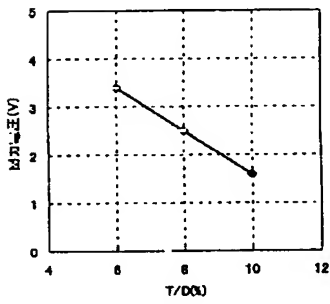
【図4】



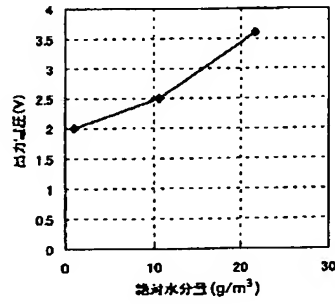
【図7】



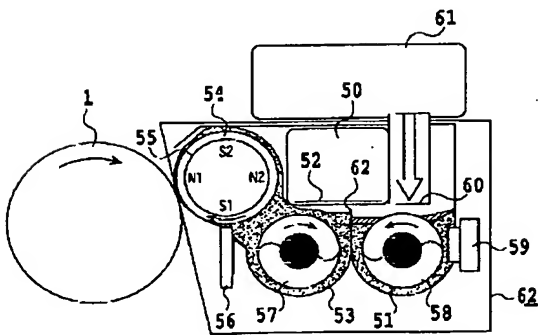
【図5】



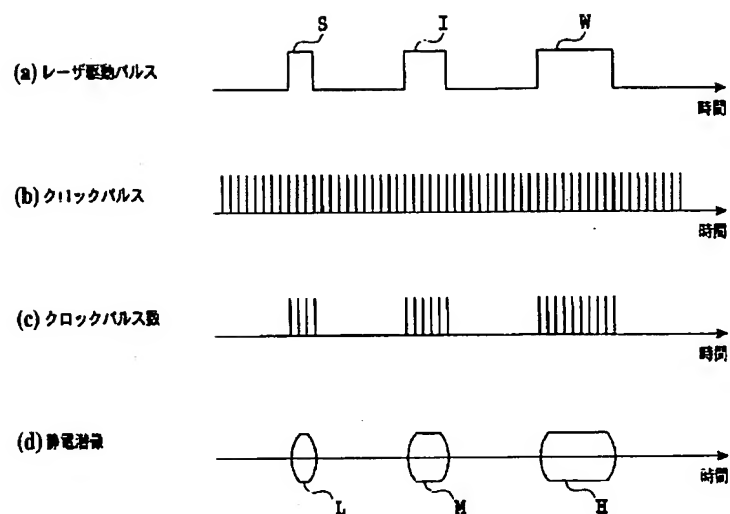
【図6】



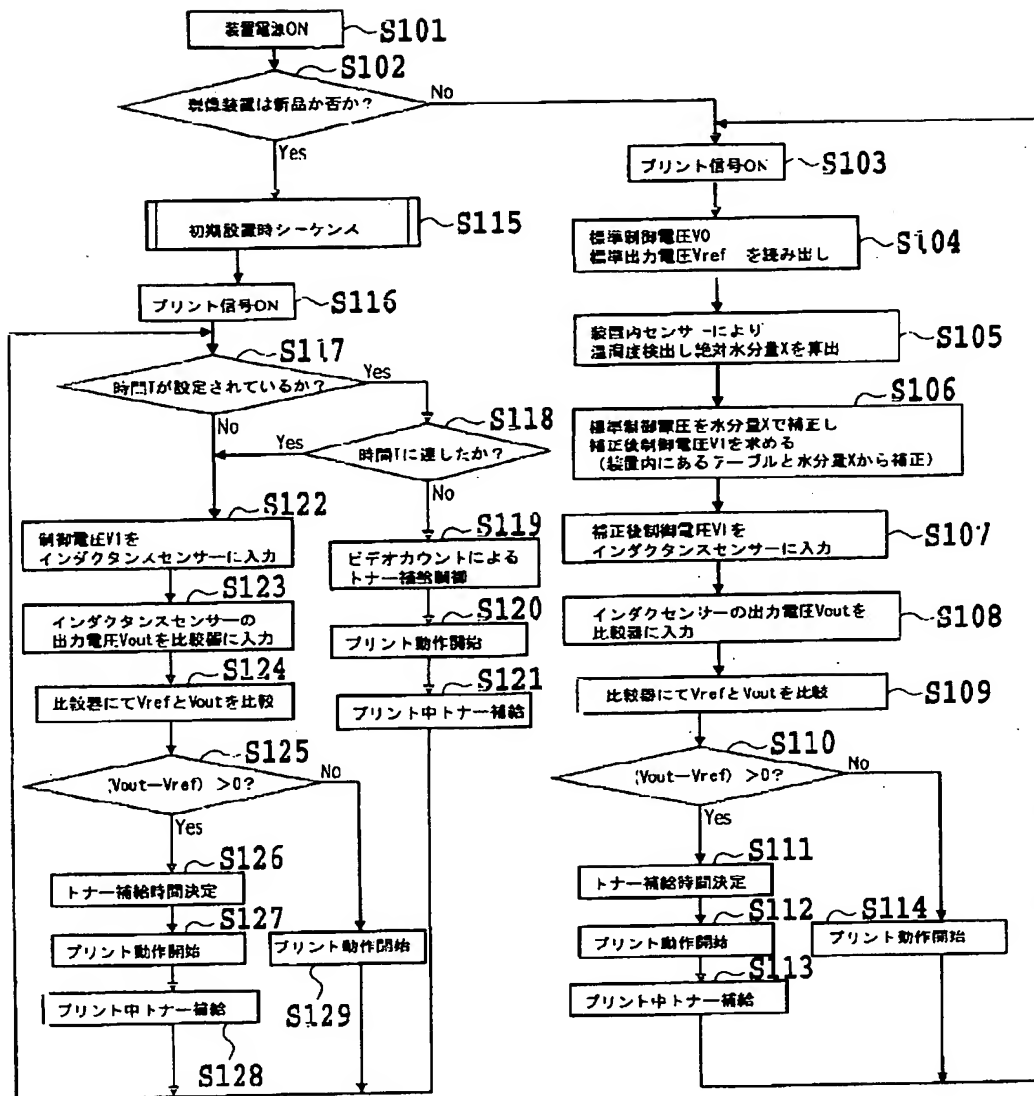
【図11】



【図8】

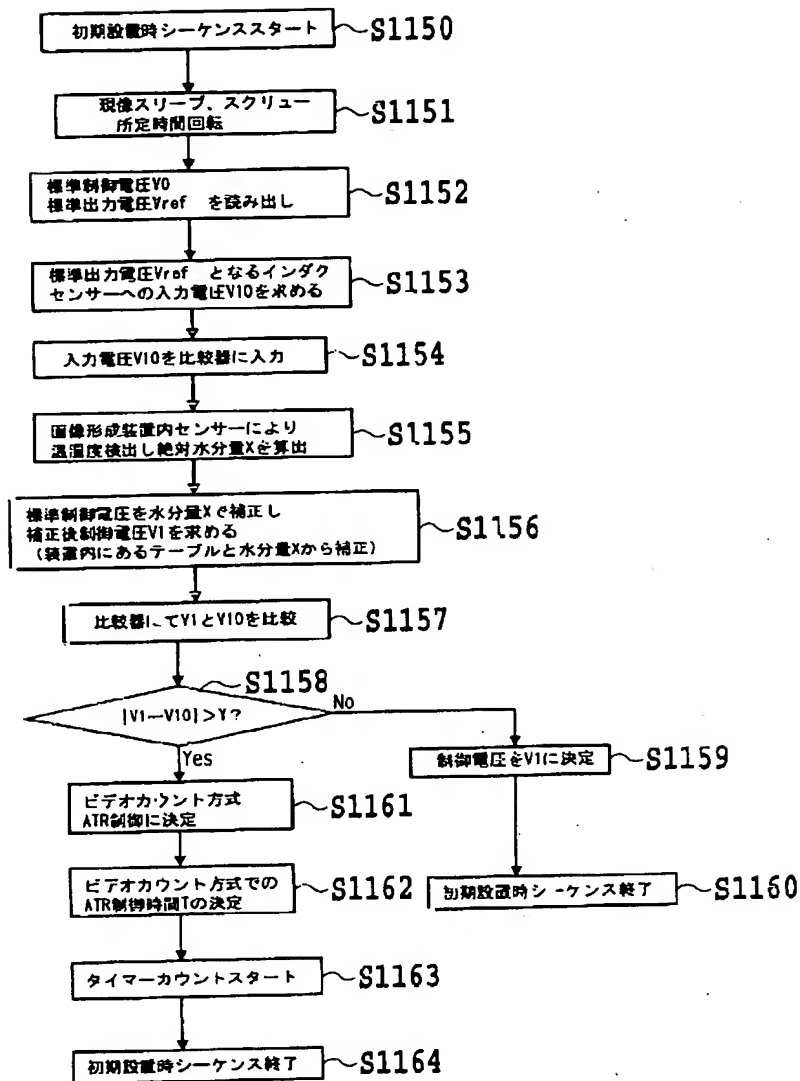


【図9】





【図10】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
G03G 15/08識別記号  
115FI  
G03G 9/10

331

(参考)

Fターム(参考) 2H005 AA15 AB06 BA03 EA01 FA01  
2H027 DA01 DA11 DA14 DA45 DB01  
DD07 DE07 EA06 EA18 EC02  
EC06 EC08 EC09 EC10 EC19  
ED10 ED17 EE02 EE07 EE08  
EF06  
2H077 AA01 AA06 AA35 AB02 AC02  
AD06 AD13 AD35 BA09 DA04  
DA08 DA10 DA18 DA42 DA52  
DA78 DA80 DB01 DB22 EA03

---